

PAT-NO: JP363237928A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 63237928 A

TITLE: MANUFACTURE OF JOINT ARTICLE OF
POLYTETRAFLUOROETHYLENE

PUBN-DATE: October 4, 1988

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

YAMASHITA, NOBORU

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

NITTO ELECTRIC IND CO LTD

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP62073803

APPL-DATE: March 26, 1987

INT-CL (IPC): B29C065/02, C08J005/12

US-CL-CURRENT: 228/157

ABSTRACT:

PURPOSE: To fuse a tubular body and molded product together firmly without using an adhesive agent by a method wherein a PTFE (polytetrafluoroethylene) molded product is provided over a PTFE tubular body, a heat-resistant core body is brought into contact close with the inside of the foregoing tubular body, a joining jig is brought into contact with the external circumference of the foregoing molded product, and the same is heated at the melting point of the PTFE or higher.

CONSTITUTION: A tubular PTFE molded product 3 is provided over one side end of a PTFE tubular body 1. Then a rodlike heat-resistant core body 2 is arranged closely within an end part of the PTFE tubular body 1 over which arranged closely within an end part of the PTFE tubular body 1 over which the molded product 3 has been provided. On the one hand, a heat-resistant joining jig 4 is arranged closely on an external circumferential surface of the molded product 3. Then the same is heated to a melting point of the PTFE or higher. With this heating, the tubular body 1 and molded product 3 are molten and thermal expansion is generated. In this instance, as the tubular body 1 and molded product 3 are put between the core body 2 and jig 4, thermal expansion force of the tubular body 1 and molded product 3 act upon as joining force. Thus an article joined firmly without making use of an adhesive agent is obtained.

COPYRIGHT: (C)1988,JPO&Japio

⑫ 公開特許公報(A)

昭63-237928

⑤ Int. Cl.⁴ 識別記号 庁内整理番号 ⑬ 公開 昭和63年(1988)10月4日
B 29 C 65/02 6122-4F
// C 08 J 5/12 8720-4F
B 29 K 27:18
B 29 L 23:22 4F 審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑭ 発明の名称 ポリテトラフルオロエチレン接合物品の製造法

⑯ 特 願 昭62-73803

⑰ 出 願 昭62(1987)3月26日

⑱ 発 明 者 山 下 昇 大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東電気工業株式会社内

⑲ 出 願 人 日 東 電 工 株 式 有 限 公 司 大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号

明 細 書

1. 発明の名称

ポリテトラフルオロエチレン接合物品の製造法

2. 特許請求の範囲

ポリテトラフルオロエチレン管状体にポリテトラフルオロエチレン成形品を外挿せしめると共に、前記管状体内にはその内径と略同寸法の外径の耐熱性芯体を、前記成形品外周面上にはその外径と略同寸法の内径の接合治具を各々配置せしめ、次いでポリテトラフルオロエチレンの融点以上に加熱し、管状体と成形品を融着せしめることを特徴とするポリテトラフルオロエチレン接合物品の製造法。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は接合部を有するポリテトラフルオロエチレン(以下、PTFEと称す)製物品の製造法に関するものである。

(従来技術)

腐食性流体の輸送あるいは腐食性流体の熱交換

における熱交換エレメントのような場合には、

PTFE管状体同志あるいはPTFE管状体とプラグのようなPTFE成形品を接合することがある。

(発明が解決しようとする問題点)

このような場合は接着剤を使用して両者を接合するのが一般的である。接着剤の使用による接合法は簡便で好ましいものであるが、得られる接合物の使用可能温度の低下が不可避免的である。

一方、PTFEから形成される物品は、本来、高温使用を目的とすることが多く、使用可能温度の低下は極力避けるべきである。しかしながら、接合に供するPTFE物品の少なくとも一方が管状体である場合において、接着剤不使用の実用的な接合法は未だ開発されていない。

従って、本発明は少なくとも一方が管状体である2個以上のPTFE物品を接着剤を使用せずに接合し得る実用的方法を提供することを目的とする。

(問題点を解決するための手段)

本発明者は上記現状に鑑み鋭意検討の結果、耐熱性芯体および接合治具を用いると共に接合に供

する物品の熱膨張力を利用することにより、PTFE 物品相互を強固に融着し得ることを知り、本発明を完成するに至った。

即ち、本発明はPTFE管状体にPTFE成形品を外挿せしめると共に、前記管状体内にはその内径と略同寸法の外径の耐熱性芯体を、前記成形品外周面上にはその外径と略同寸法の内径の接合治具を各々配置せしめ、次いでPTFEの融点以上に加熱し、管状体と成形品を融着せしめることを特徴とするPTFE接合物品の製造法に係るものである。

以下、図面を参照しながら本発明の方法を説明する。第1図において1はPTFE管状体であり、その内径および外径は D_2 および D_1 で表示される。この管状体1の一方の端部には内径、外径および長さが D_4 、 D_3 および H で表示される管状のPTFE成形品3が外挿されている。

そして、PTFE管状体1においては、成形品2を外挿せしめた端部内に、その内径 D_2 と略同寸法の外径 D_1 を有するロッド状の耐熱性芯体2が配置されている。

体としてはPTFEと同等あるいはそれ以上の熱膨張係数のものを、治具としてはPTFEと同等あるいはそれ以下の熱膨張係数のものを、各々用いるのが好適であるが、必ずしも限定されるものではない。

なお、PTFE成形品としては管状体を用いることが多いが、これ以外のもの、例えば管状体の外径寸法と略同寸法の貫通孔あるいは盲孔を有するブロック状体等を用いることもある。

本発明者はかような方法において、管状体と成形品の熱融着による接合強度は下記式(1)が成立した場合に優れたもの(より好ましくは式(1)による値が0.95以上)となることも解明した。

$$\frac{(\text{管状体断面積} + \text{成形品断面積})}{(\text{治具内断面積} - \text{芯体断面積})} \geq 0.9 \quad \dots (1)$$

なお、上記式(1)中の各断面積は下記の式(2)~(4)によって算出される。

$$\text{管状体断面積} = \pi \left(\frac{D_1}{2} \right)^2 - \pi \left(\frac{D_2}{2} \right)^2 \quad \dots (2)$$

一方、PTFE成形品3の外周面上にはその外径 D_3 と略同寸法の内径 D_4 を有する耐熱性の接合治具4が配置されている。この治具4の長さは成形品3の長さ(H)と同等もしくはやや長くするのがよい。

本発明においては、管状体1、成形品3、芯体2および治具4が上記のように配置された後、適宜の方法でPTFEの融点以上に加熱される。

この加熱により、管状体1および成形品3は熔融し且つ熱膨張を生ずる。そして、このとき、管状体1および成形品3は芯体2および治具4により挟着状態とされているので、管状体1および成形品3の熱膨張力はこれら両者に対する接合力として作用する結果となり、両者が熱融着される。

本発明の方法は上記のように管状体および成形品の熱膨張力を利用してPTFE接合物品を製造するものであり、加熱作業はPTFEの融点以上の高温条件で行なわれるので、芯体および治具は該加熱に耐え得る金属等により形成したものを用いる。

また、熱膨張力を効率よく利用するために、芯

$$\text{成形品断面積} = \pi \left(\frac{D_3}{2} \right)^2 - \pi \left(\frac{D_4}{2} \right)^2 \quad \dots (3)$$

$$\text{治具内断面積} = \pi \left(\frac{D_4}{2} \right)^2 \quad \dots (4)$$

$$\text{芯体断面積} = \pi \left(\frac{D_2}{2} \right)^2 \quad \dots (5)$$

そして、芯体が管状の場合も、断面積はその外径 D_1 を基準とし、上記(4)式で算出する。即ち、この場合、芯体内周面における空間断面積を差し引く必要はないのである。

また、成形品の外径(D_3)と長さ(H)との間に関し下記式(6)が成立するのも好ましい(より好ましくは式(6)による値が1.5以上)ことも解明した。

$$\frac{H}{D_3} \geq 1 \quad \dots (6)$$

以上はPTFE管状体1本をPTFE成形品と融着せしめる例であるが、本発明の方法は後述の実施例2にも示すように、複数本のPTFE管状体を

PTFE成形品と融着せしめる場合にも適用できる。なお、複数本のPTFE管状体を成形品と融着せしめる場合、前記の管状体断面積および芯体断面積は、各管状体の断面積の和および各芯体断面積の和を用いるものとする。

(実施例)

以下、実施例により本発明を更に詳細に説明する。

実施例 1

PTFE(ダイキン工業社製、商品名ポリフロン201E)から成形された内径(D_2)3mm、外径(D_3)4mmの管状体の片端に、PTFE(ダイキン工業社製、商品名ポリフロン2M-12)から形成された内径(D_4)4.1mm、外径(D_5)9.9mm、長さ(H)15mmの管状のPTFE成形品を外挿する。

また、前記管状体内には外径(D_1)2.9mm、長さ25mmの外周面をシリコン樹脂により離形処理した鉄製芯体(丸棒状)を、成形品外周面上には内径(D_6)10mm、外径15mm、長さ20mmの内周面をシリコン樹脂により離形処理した鉄製接合

治具(管状)を各々配置する。これら^{管状体}管状体、成形品、芯体および接合治具の配置は第1図に示すのと同じである。

次に、これを380℃の温度に30分間加熱し、その後加熱を止めて放置し、室温まで冷却する。次いで、治具および芯体を取り外し、管状体と成形品が熱融着されたPTFE接合物品(試料1)を得た。

更に、 $D_1 \sim D_6$ およびHを下記第1表に示すように設定する以外は全て上記と同様に作業し、試料2~10のPTFE接合物品を得た。なお、試料5~10はいずれも比較例である。

これら接合物品における接合部における接着力を温度25℃、引張り速度300mm/minの条件で測定した。また、接合部における気密度を見るため、チューブの片端を密栓し、他端から3kg/cm²の加圧空気を送入し、接合部からの空気のモレを目視により観察した。これら試験の結果を第1表に示す。

実施例 2

第2図に示すように実施例1で用いたと同じPTFE管状体(5本使用)1の片端に、外径(D_3)24.9mm、長さ(H)30mmで内径(D_4)4.1mmの貫通孔5個を有するPTFE成形品3を外挿する。

また、各管状体1内には外径(D_1)2.9mm、長さ35mmの鉄製芯体2を、成形品3の外周面上には内径(D_6)25mm、外径30mm、長さ35mmの鉄製接合治具4を各々配置する。なお、芯体外周面および治具内周面には実施例1と同様にシリコン樹脂による離形処理を施した。

次に、これを380℃の温度に30分間加熱し、その後加熱を止めて放置し、室温まで冷却する。次いで、治具および芯体を取り外し、5本の管状体と成形品が熱融着されたPTFE接合物品(試料11)を得た。

更に、比較のため $D_1 \sim D_6$ およびHを下記第2表に示すように設定する以外は全て上記と同様に作業し、試料12および13のPTFE接合物品を得た。これら接合物品の特性を第1表に示す。

第 1 表

試料	寸 法 (mm)							断 面 積 (mm ²)		(イ)式に よる値	(ロ)式に よる値	接着力 (kg)	気 密 度
	D ₁	D ₂	D ₃	D ₄	D ₅	D ₆	H	管状体	成形品				
1	2.9	3.0	4.0	4.1	9.9	10.0	15	5.5	63.7	0.962	1.515	破断	もれ無し
2	2.9	3.0	4.0	4.1	9.8	10.0	15	5.5	62.1	0.942	1.531	破断	もれ無し
3	2.9	3.0	4.0	4.2	9.8	10.0	15	5.5	61.5	0.932	1.531	破断	もれ無し
4	2.9	3.0	4.0	4.1	9.9	10.0	10	5.5	63.7	0.962	1.010	破断	もれ無し
5	2.9	3.0	4.0	4.2	9.6	10.0	15	5.5	58.5	0.890	1.563	破断	もれ有り
6	2.9	3.0	4.0	4.1	9.6	10.0	15	5.5	59.1	0.898	1.563	破断	もれ有り
7	2.9	3.0	4.0	4.1	9.4	10.0	15	5.5	56.2	0.858	1.596	10.5	もれ有り
8	2.9	3.0	4.0	4.1	9.9	10.0	8	5.5	63.7	0.962	0.808	8.5	もれ有り
9	2.9	3.0	4.0	4.1	9.8	10.0	8	5.5	62.1	0.942	0.808	7.9	もれ有り
10	2.9	3.0	4.1	4.2	9.6	10.0	5	5.5	58.5	0.890	0.521	5.6	もれ有り
11	2.9	3.0	4.0	4.1	24.9	25.0	30	27.5	420.7	0.914	1.205	破断	もれ無し
12	2.9	3.0	4.0	4.2	24.8	25.0	30	27.5	413.6	0.899	1.205	破断	もれ有り
13	2.9	3.0	4.1	4.1	24.9	25.0	24	27.5	420.7	0.914	0.964	破断	もれ有り

(注)第1表の「接着力」の欄における「破断」とは、管状体と成形品の接合が強固であり、接合部の剥離が生ぜず、管状体が破断してしまうことを示している。

(発明の効果)

本発明は上記のように構成されており、PTFEの管状体および成形品の熱膨張力を利用するようにしたので、接着剤を使用することなく、強固に接合された物品が得られる特徴がある。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明に係るPTFE接合物品の製造法の実例を示す一部切欠断面図、第2図は他の実例を示す側面図である。

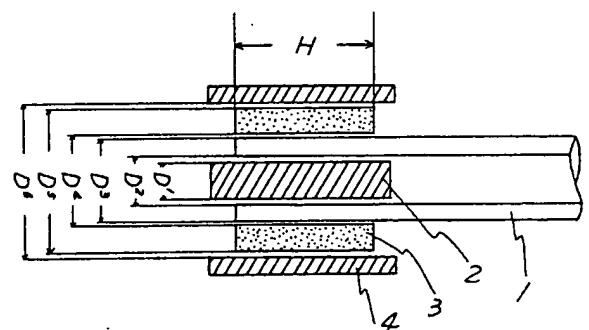
- 1…PTFE管状体 2…耐熱性芯体
3…PTFE成形品 4…接合治具

特許出願人

日東電気工業株式会社

代表者 鎌 居 五 朗

第 1 図



- 1…PTFE管状体
2…耐熱性芯体
3…PTFE成形品
4…接合治具

第 2 図

